

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

10/535400

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
10. Juni 2004 (10.06.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/049472 A3

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H01M 2/16, 8/02

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/012385

(22) Internationales Anmeldedatum:  
6. November 2003 (06.11.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 55 122.7 26. November 2002 (26.11.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): CREAVIS GESELLSCHAFT FÜR TECHNOLOGIE UND INNOVATION MBH [DE/DE]; Paul-Baumann-Strasse 1, 45772 Marl (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HENNIGE, Volker [DE/DE]; Gerstenkamp 53, 48249 Dülmen (DE). HYING, Christian [DE/DE]; Bruktererstrasse 3, 46414 Rhede (DE). HÖRPEL, Gerhard [DE/DE]; Lerchenhain 84, 48301 Nottuln (DE). NOVAK, Petr [CZ/CH]; Sommerhaldenstrasse 1 A, CH-5200 Brugg AG (CH). VETTER, Jens [DE/CH]; Endingerstrasse 36, CH-5303 Würenlingen (CH).

(74) Gemeinsamer Vertreter: CREAVIS GESELLSCHAFT FÜR TECHNOLOGIE UND INNOVATION MBH; Intellectual Property Management, PATENTE u. MARKEN, Bau 1042/PB 15, Paul-Baumann-Strasse 1, 45772 Marl (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht  
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen  
Recherchenberichts: 3. Februar 2005

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SEPARATOR WITH LONG-TERM STABILITY FOR AN ELECTROCHEMICAL CELL

(54) Bezeichnung: LANGZEITSTABILER SEPARATOR FÜR EINE ELEKTROCHEMISCHE ZELLE

(57) Abstract: The invention relates to a separator for an electrochemical cell, comprising (A) a flexible carrier provided with holes, and (B) a porous first ceramic material which is used to fill the holes of the carrier. The ceramic material (i) has a porous structure which is characterised by an average pore size, and (ii) is suitable for receiving an electrolyte for ionic conduction. The inventive separator is characterised in that (C) the porous surface of the first porous ceramic material - which can be brought into contact with the electrolyte - is covered with fine particles of another material in order to increase the service life of the separator. The average particle size of the fine particles is between 0.5 and 30 %, preferably between 1 and 15 %, of the average pore size of the ceramic material.

(57) Zusammenfassung: Separator für eine elektrochemische Zelle, umfassend (A) einen flexiblen, durchbrochenen Träger, (B) ein poröses erstes Keramikmaterial, mit dem die Durchbrechungen des Trägers gefüllt sind, wobei das Keramikmaterial (i) eine Porenstruktur aufweist, die durch eine mittlere Porengröße gekennzeichnet ist, und (ii) zur Aufnahme eines Elektrolyten zur Ionenleitung geeignet ist, wobei (C) die mit dem Elektrolyten kontaktierbare Porenoberfläche des ersten porösen Keramikmaterials zur Erhöhung der Standzeit mit feinen Teilchen eines weiteren Materials belegt ist, wobei die mittlere Teilchengröße der feinen Teilchen im Bereich von 0,5 bis 30 %, vorzugsweise 1 bis 15 %, der mittleren Porengröße des Keramikmaterials liegt.

WO 2004/049472 A3

TEST AVAILABLE COPY



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H01M2/16 H01M8/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01M C25B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 101 15 927 A (CREAVIS TECH & INNOVATION GMBH) 10 October 2002 (2002-10-10)  paragraphs '0018! - '0025!, '0046!; claims 11,13-15; examples 1.9,2.1,2 -----	1-3, 6-15, 17-19, 22-25, 27-29
X	DE 101 15 928 A (CREAVIS TECH & INNOVATION GMBH) 10 October 2002 (2002-10-10)  paragraphs '0038! - '0041!, '0059!; claims 1,8-15; examples 1.9,2.1,2 ----- -/--	1-3, 6-19, 22-25, 27-29

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 December 2004

Date of mailing of the international search report

16/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Cappadonia, M

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/023874 A1 (SCHMIDT FRIEDRICH GEORG ET AL) 28 February 2002 (2002-02-28)  paragraphs '0024!, '0025!, '0028!, '0051! - '0054!; claims 13-15; examples 1.3,2.1,3.2  -----	1-4, 7-15, 17-19, 22-26,29
X	US 5 885 657 A (PENTH BERND DR) 23 March 1999 (1999-03-23) column 1, line 56; claims 9,10; example 3 column 2, line 10 - line 11  -----	1-3, 9-14,20

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10115927	A	10-10-2002	DE 10115927 A1	10-10-2002
			WO 02080296 A2	10-10-2002
DE 10115928	A	10-10-2002	DE 10115928 A1	10-10-2002
			WO 02080297 A2	10-10-2002
US 2002023874	A1	28-02-2002	DE 19741498 A1	25-03-1999
			DE 19811708 A1	23-09-1999
			DE 19812035 A1	23-09-1999
			DE 19820580 A1	11-11-1999
			DE 19824666 A1	09-12-1999
			CA 2272310 A1	01-04-1999
			CA 2272312 A1	01-04-1999
			CA 2272314 A1	01-04-1999
			CA 2272318 A1	01-04-1999
			WO 9915260 A1	01-04-1999
			WO 9915272 A1	01-04-1999
			WO 9915262 A1	01-04-1999
			WO 9915257 A1	01-04-1999
			EP 0951355 A1	27-10-1999
			EP 0959981 A1	01-12-1999
			EP 0939669 A1	08-09-1999
			EP 0946270 A1	06-10-1999
			NO 992432 A	12-07-1999
			NO 992433 A	12-07-1999
			NO 992434 A	12-07-1999
			NO 992435 A	12-07-1999
			US 6309545 B1	30-10-2001
			US 6299778 B1	09-10-2001
			US 6340379 B1	22-01-2002
			US 6299668 B1	09-10-2001
			US 2002023419 A1	28-02-2002
			CA 2299461 A1	09-12-1999
			CA 2299472 A1	09-12-1999
			WO 9962620 A1	09-12-1999
			WO 9962624 A1	09-12-1999
			EP 1017476 A1	12-07-2000
			EP 1007193 A1	14-06-2000
			JP 2002516740 T	11-06-2002
			JP 2002516744 T	11-06-2002
			NO 20000437 A	03-04-2000
			NO 20000438 A	03-04-2000
			PL 338474 A1	06-11-2000
			PL 338562 A1	06-11-2000
			US 6383386 B1	07-05-2002
			US 6620320 B1	16-09-2003
US 5885657	A	23-03-1999	DE 4421978 A1	04-01-1996
			DE 4437767 A1	25-04-1996
			DE 4439722 A1	15-05-1996
			WO 9600198 A1	04-01-1996
			DE 59508772 D1	09-11-2000
			EP 0766657 A1	09-04-1997

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGS- GEGENSTANDES  
IPK 7 H01M2/16 H01M8/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01M C25B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 101 15 927 A (CREAVIS TECH & INNOVATION GMBH) 10. Oktober 2002 (2002-10-10)  Absätze '0018! - '0025!, '0046!; Ansprüche 11,13-15; Beispiele 1.9,2.1,2	1-3, 6-15, 17-19, 22-25, 27-29
X	DE 101 15 928 A (CREAVIS TECH & INNOVATION GMBH) 10. Oktober 2002 (2002-10-10)  Absätze '0038! - '0041!, '0059!; Ansprüche 1,8-15; Beispiele 1.9,2.1,2  ----- -/--	1-3, 6-19, 22-25, 27-29



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. Dezember 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

16/12/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Cappadonia, M

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2002/023874 A1 (SCHMIDT FRIEDRICH GEORG ET AL) 28. Februar 2002 (2002-02-28)  Absätze '0024!, '0025!, '0028!, '0051! - '0054!; Ansprüche 13-15; Beispiele 1.3,2.1,3.2  -----	1-4, 7-15, 17-19, 22-26,29
X	US 5 885 657 A (PENTH BERND DR) 23. März 1999 (1999-03-23) Spalte 1, Zeile 56; Ansprüche 9,10; Beispiel 3 Spalte 2, Zeile 10 - Zeile 11  -----	1-3, 9-14,20

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10115927 A	10-10-2002	DE 10115927 A1 WO 02080296 A2	10-10-2002 10-10-2002
DE 10115928 A	10-10-2002	DE 10115928 A1 WO 02080297 A2	10-10-2002 10-10-2002
US 2002023874 A1	28-02-2002	DE 19741498 A1 DE 19811708 A1 DE 19812035 A1 DE 19820580 A1 DE 19824666 A1 CA 2272310 A1 CA 2272312 A1 CA 2272314 A1 CA 2272318 A1 WO 9915260 A1 WO 9915272 A1 WO 9915262 A1 WO 9915257 A1 EP 0951355 A1 EP 0959981 A1 EP 0939669 A1 EP 0946270 A1 NO 992432 A NO 992433 A NO 992434 A NO 992435 A US 6309545 B1 US 6299778 B1 US 6340379 B1 US 6299668 B1 US 2002023419 A1 CA 2299461 A1 CA 2299472 A1 WO 9962620 A1 WO 9962624 A1 EP 1017476 A1 EP 1007193 A1 JP 2002516740 T JP 2002516744 T NO 20000437 A NO 20000438 A PL 338474 A1 PL 338562 A1 US 6383386 B1 US 6620320 B1	25-03-1999 23-09-1999 23-09-1999 11-11-1999 09-12-1999 01-04-1999 01-04-1999 01-04-1999 01-04-1999 01-04-1999 01-04-1999 01-04-1999 01-04-1999 01-04-1999 27-10-1999 01-12-1999 08-09-1999 06-10-1999 12-07-1999 12-07-1999 12-07-1999 12-07-1999 30-10-2001 09-10-2001 22-01-2002 09-10-2001 28-02-2002 09-12-1999 09-12-1999 09-12-1999 09-12-1999 12-07-2000 14-06-2000 11-06-2002 11-06-2002 03-04-2000 03-04-2000 06-11-2000 06-11-2000 07-05-2002 16-09-2003
US 5885657 A	23-03-1999	DE 4421978 A1 DE 4437767 A1 DE 4439722 A1 WO 9600198 A1 DE 59508772 D1 EP 0766657 A1	04-01-1996 25-04-1996 15-05-1996 04-01-1996 09-11-2000 09-04-1997



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**